Gekrönte Preisarbeit der med. Fakultät
der Universität Rostock.

Die Differenzierung des Geschlechts und das Verhältnis der Geschlechter beim Hühnchen

Von

E. Thomsen

ACAD. INTERNAT. BIBL.

Mit 2 Tafeln und 7 Tabellen

Sonderabdruck aus dem
Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen
Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. Wilh. Roux in Halle a/S.
XXXI. Band, 3. Heft
Ausgegeben am 14. Februar 1911

Leipzig
Wilhelm Engelmann
1911

Das
Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen

steht offen jeder Art von exakten Forschungen über die „**Ursachen**“ der Entstehung, Erhaltung und Rückbildung der **organischen Gestaltungen***).

Bis auf weiteres werden auch kritische Referate und zusammenfassende Übersichten über andern Orts erschienene Arbeiten gleichen Zieles, sowie Titelübersichten der bezüglichen Literatur aufgenommen.

Das Archiv erscheint zur Ermöglichung rascher Veröffentlichung in zwanglosen Heften sowohl in bezug auf den Umfang, wie auch auf die Zeit des Erscheinens; mit etwa 40 Druckbogen wird ein Band abgeschlossen.

Die Herren Mitarbeiter erhalten unentgeltlich 60 Sonderdrucke ihrer Arbeiten; eine größere Anzahl Sonderdrucke wird bei Vorausbestellung gegen Erstattung der Herstellungskosten geliefert unter der Voraussetzung, daß die Exemplare nicht für den Handel bestimmt sind. Referate, Besprechungen und Autoreferate werden mit ℳ 40.— für den Druckbogen nach Schluß des Bandes honoriert.

Die Zeichnungen der Textfiguren sind im Interesse der rascheren Herstellung womöglich in der zur Wiedergabe durch Zinkätzung geeigneten Weise auszuführen**). Die Textfiguren sind vom Texte gesondert beizulegen; an den Einfügungsstellen im Texte sind die Nummern der bezüglichen Figuren anzubringen. Sind die eigentlich für den Text bestimmten in linearer bzw. punktierter Manier hergestellten Figuren sehr zahlreich, so werden sie besser auf Tafeln beigegeben. Tafeln sind in der Höhe dem Format des Archivs anzupassen; für jede Tafel ist eine Skizze über die Verteilung der einzelnen Figuren beizufügen.

Die Erklärungen der Tafel- sowie auch der Textfiguren sind auf besonderen Blättern beizufügen.

Die Einsendung von Manuskripten wird an den Herausgeber erbeten.

Der Herausgeber:
Prof. Dr. Wilh. Roux,
Halle a/S. (Deutschland).

Der Verleger:
Wilhelm Engelmann,
Leipzig.

---

*) Den in nichtdeutscher: in englischer, italienischer oder französischer Sprache zu druckenden Originalabhandlungen ist eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse, sei es in der Sprache des Originals oder in deutscher Sprache beizufügen.

**) Dies geschieht in linearer bzw. punktierter Zeichnung mit tiefschwarzer Tinte oder Tusche, kann aber leicht auch durch nachträgliches Überzeichnen der Bleistiftzeichnung mit der Tuschfeder hergestellt werden. Wer jedoch im Zeichnen mit Feder nicht geübt ist, kann die einfache Bleistiftzeichnung einsenden, wonach sie von technischer Seite überzeichnet wird. Die Bezeichnungen (Buchstaben oder Ziffern) sind bloß schwach mit Bleistift einzutragen, sofern sie der Autor nicht kalligraphisch herzustellen vermag. Anweisungen für die Herstellung wissenschaftlicher Zeichnungen zu Textfiguren mit Ausführungen über die einzelnen Herstellungsarten und Proben derselben stellt die Verlagsbuchhandlung den Herren Mitarbeitern gern unentgeltlich zur Verfügung.

Die Differenzierung des Geschlechts und das Verhältnis der Geschlechter beim Hühnchen.

E. Thomsen.

(Aus dem Anatomischen Institut in Rostock.)

Mit 7 Tabellen und Tafel XXIV und XXV.

Eingegangen am 2. November 1910.

In den vorhergehenden Mitteilungen hat Herr Prof. BARFURTH die experimentell gefundene Tatsache zur Kenntnis gebracht, daß ein Elter allein seine Hyperdactylie auf die Nachkommenschaft in ungefähr der Hälfte der Fälle überträgt. Es war nun von Interesse für die Vererbungslehre, zu untersuchen, ob mit dieser vererbten Eigentümlichkeit des Elters auch andre Merkmale desselben Elters, etwa das Geschlecht, übertragen werden.

Aus diesem Grunde wurde auf Veranlassung des Herrn Prof. BARFURTH bei den Versuchen des Jahres 1909 neben der Beschaffenheit der Zehen gleichzeitig das Geschlecht der untersuchten Hühnchen ermittelt. Dieser Teil der Untersuchung wurde mir übertragen. Die Untersuchung führte naturgemäß zu einem Studium der Geschlechtsdifferenzierung und des Geschlechtsverhältnisses beim Hühnchen, da die vorhandene Literatur über die Zahl der Individuen beider Geschlechter nichts Sicheres angab. So entstand die nachfolgende Arbeit[1]).

Für die Differenzierung des Geschlechts kommen die primären (essentiale + genitale subsidiäre, POLL)[2]) und die sekundären (extra-

---

[1]) Sie wurde mit einem akademischen Preise gekrönt.

[2]) H. POLL unterscheidet neuerdings die Geschlechtscharaktere recht zweckmäßig in folgender Weise: 1) essentiale s. germinale (die Keimdrüsen), 2) accidentale, und zwar a. subsidiäre innere (Leitungswege, accessorische

genitale, Poll) in Frage. Daß die letzteren von geringerer Bedeutung sind als die primären Geschlechtsmerkmale, ergibt sich schon aus der Tatsache, daß äußere Geschlechtscharaktere keineswegs bei allen Tierklassen vorkommen. Sie sind bei Säugern, Vögeln, Amphibien und Insekten weit verbreitet, während sie bei Würmern, Mollusken, Echinodermen und Coelenteraten fehlen oder wenig deutlich sind. Ihre geringere Bedeutung zeigt sich ferner auch in ihrer meist sehr hervortretenden Abhängigkeit von den inneren Geschlechtsorganen. Diese Abhängigkeit gehört nach W. Roux (36) zu den ihrem Wesen nach nicht näher bekannten Correlationen und ist mit Sicherheit nur bei den höheren Tieren nachgewiesen, während sie bei Wirbellosen zu fehlen scheint. So fand Meisenheimer (19) bei seinen bekannten Versuchen an Schmetterlingen, daß im Verlaufe der Ontogenie von irgendwelcher Beeinflussung der sekundären Geschlechtscharaktere durch die primären Geschlechtsdrüsen keinerlei Anzeichen anzutreffen sind, daß dagegen ein hochgradig entwickeltes Selbstdifferenzierungsvermögen der einzelnen Teile des gesamten Geschlechtsapparats besteht. Diese Selbstdifferenzierung im Sinne von W. Roux scheint auch bei vielen Wirbeltieren und sogar beim Menschen insofern vorzuherrschen, als die Bildung der ausführenden Wege, des Copulationsapparats usw., unabhängig von der Keimdrüse ist (C. Herbst, Hegar, Alban, Möbius, R. Müller, v. Neugebauer). Anderseits sprechen aber die Versuche Nussbaums (24, 26 und 27) über die Einwirkung von Hodensubstanz auf die Ausbildung der sekundären Brunstorgane bei Fröschen für eine spezifische Correlation. Die Annahme Meisenheimers, daß nicht eine spezifische Einwirkung durch innere Secretion, sondern nur ein Einfluß der Geschlechtsdrüsen auf den allgemeinen Stoffwechsel und dadurch auch auf die Brunstorgane vorliege, wird von M. Nussbaum für die Frösche durch den Hinweis bekämpft, daß in seinen Versuchen nicht allein der Nerveneinfluß, sondern auch der Einfluß, den schlechtere oder bessere Ernährung ausüben konnte, ausgeschaltet war. Näheres über diese Frage findet man bei Meisenheimer (l. c. S. 134ff.), bei M. Nussbaum (Pflügers Archiv. 129. Bd. S. 110ff.), bei Rörig, A. Loewy, H. Poll u. a. Es

Drüsen) und subsidiäre äußere (Copulationseinrichtungen, Brutpflegeapparate); b. extra-genitale (Stimmorgane, Behaarung, Befiederung, Bewaffnung). Die »primären« Sexualcharaktere umfassen also die essentialen und die genitalen subsidiären, die »sekundären« die extra-genitalen Merkmale. H. Poll, Zur Lehre von den sekundären Sexualcharakteren. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1909.

mögen hier aber noch einige Bemerkungen folgen über die primären und sekundären Geschlechtscharaktere bei den Vögeln, mit denen wir es hier zu tun haben.

Als primäre Geschlechtsorgane finden wir beim Weibchen Eierstock und Eileiter, beim männlichen Geschlecht Hoden, Samenleiter und Begattungsorgane. Die sekundären Merkmale treten beim männlichen Geschlecht deutlich hervor in gewissen Eigentümlichkeiten des Gefieders (Hochzeitskleid), in Anhängseln der äußeren Haut und manchmal in der Bildung eines Sporns. Beim Hahn (*Phasianus gallus*) beobachten wir in der Sexualperiode einen aufstellbaren Federkragen, schön geschwungene, glänzende Schwanzfedern, einen hochragenden, gezackten Kamm und einen starken, knochenartigen Hautauswuchs am hinteren Teil des Fußes, den sogenannten Sporn; außerdem ist der Kehlkopf des Hahnes nach H. Sellheim höher als der der Henne. Die Abhängigkeit dieser Merkmale von den inneren Geschlechtsorganen zeigt sich nun beim Hahn sehr deutlich, denn erstens treten diese Eigentümlichkeiten erst hervor, wenn die Keimdrüsen sich zu Hoden entwickelt haben und Spermien produzieren; ferner werden diese Merkmale besonders auffallend, wenn im Frühling die Geschlechtstätigkeit beginnt; und endlich werden sie verändert, wenn durch Entfernung des Hodens (Kastration) das wesentlichste Organ des Geschlechts beseitigt wurde. So hat Sellheim bei einer über einjährigen Beobachtungszeit einer größeren Anzahl von Kapaunen festgestellt, daß im Äußeren der Tiere Umstimmungen auftreten, die sich im wesentlichsten in einer Schrumpfung der Kämme, Bartläppchen und Ohrscheiben und in einer lebhafteren Entwicklung des Federkleids aussprachen. Die Kastration beeinflußt also die sekundären Geschlechtscharaktere in ganz verschiedener Weise. Die einen in einer mehr regressiven, die andern in einer mehr progressiven Weise; wieder andre, wie z. B. die Sporen, entwickeln sich bei Hahn und Kapaun annähernd gleich. Dem Huhn wird der kastrierte Hahn durchaus nicht ähnlich.

Neuere Versuche von Foges (8), Loewy (17) und Walker (42) ergaben eine deutliche Wirkung der Hodensubstanz auf die Entwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale, wenn die Substanz dem kastrierten Hahn einverleibt wurde. Foges fand, daß die Ausbildung der sekundären Geschlechtscharaktere von der Größe der funktionsfähigen Substanz der Keimdrüse abhängig ist, daß die Hoden eine »innere Secretion« haben und daß von denselben der Hahnencharakter mit bedingt ist (S. 57). In Loewys Versuchen wurden Kapaune mit

Hodensubstanz gefüttert und zeigten danach ein entschieden stärkeres Wachstum der Kämme und Bartlappen, als nicht gefütterte Kontrollkapaunen; ebenso wurde das Knochensystem beeinflußt (S. 138ff.). »Walker vermochte sogar Hennen durch Behandlung mit subcutan injiziertem Hodenextrakt männliche Charaktere (stark entwickelte Kämme und Bartlappen, sowie ausgesprochene Streitlust) zu verleihen« (Meisenheimer, l. c. S. 138.). Versuche von H. Poll entsprachen dagegen den Meisenheimerschen Experimenten insofern, als die Einpflanzung von Keimdrüsen des entgegengesetzten Geschlechts gänzlich wirkungslos war (S. 346).

Die Lehre von den Sexualmerkmalen wird bereichert durch eine Mitteilung von H. Poll über eine arrhenoidale Kolbenente (*Netta rufina* Pall.), bei welcher Keimdrüsen vollständig fehlten, während Ausführwege und Nebenorgane weiblich differenziert waren und auch die extra-genitalen Merkmale (Cloake) weibliche Ausprägung zeigten, während Befiederung und Kehlkopfbildung deutliche Männchenähnlichkeit besaßen (Erpelfedrigkeit). Hahnenfedrige oder arrhenoidale Vögel sind nicht nur beim Huhn und bei der Ente, sondern auch bei *Tetrao* und *Phasianus* bekannt. Nach H. Poll handelte es sich bei diesen Beobachtungen wohl überall um die Folgen der Alterssterilität.

Von Interesse ist ferner die Mitteilung von H. Poll, daß bei dem von ihm untersuchten Halbseitenzwitter (Hermaphroditismus verus lateralis) bei einem Gimpel, wie bei zwei andern von Koller und Weber beschriebenen Zwittern die Correlation der äußeren und inneren Geschlechtscharaktere durchaus seitenrichtig war, so daß die Medianebene des Körpers die haarscharfe Grenze bildete.

Aus diesen Erörterungen ergeben sich Beziehungen zwischen den primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen, deren Umfang und Ursache noch vielfach dunkel erscheint, deren Vorhandensein aber sichergestellt ist. Über die Unterschiede und die Bedeutung dieser Beziehungen verdanken wir Loewy, Meisenheimer, H. Poll u. a. eingehende Diskussionen, auf die ich hier verweisen kann, da sie mit dem Gegenstand dieser Untersuchung nur in lockerer Verbindung stehen.

Die Abhängigkeit der sekundären Geschlechtscharaktere von den primären weist uns darauf hin, daß die Bestimmung des Geschlechts am zuverlässigsten wird, wenn man die Untersuchung der inneren Geschlechtsorgane und nicht die der äußeren Geschlechtscharaktere zugrunde legt. Da aber die Untersuchung der inneren

Organe in der Regel die Abtötung des Tieres voraussetzen wird, manchmal jedoch die Erhaltung der Tiere zur Züchtung notwendig ist, so wird für die Untersuchung des Geschlechts in manchen Fällen die Besichtigung der inneren Organe, in andern aber die der äußeren Geschlechtscharaktere zu wählen sein.

I. Die Differenzierung des Geschlechts beim Hühnchen.

Nach meinen einleitenden Bemerkungen kommen für die Differenzierung des Geschlechts sowohl die inneren Geschlechtsorgane, wie auch die äußeren Geschlechtscharaktere in Frage. Ich beginne diesen Teil mit einer Untersuchung über die Differenzierung der inneren Organe.

Von den Autoren, die sich mit den Geschlechtsdrüsen der Vögel befassen, nennen wir Waldeyer, Felix, Brühl, Semon, Hoffmann, Bornhaupt u. a. m. Freilich haben diese Autoren nicht ausschließlich das Hühnchen als Untersuchungsobjekt erwählt. Sagt doch Hoffmann sogar, daß er die Untersuchungen beim Hühnchen geradezu zu langwierig und schwer fände. Er zog deshalb die Embryonen der Wasservögelarten vor.

Ich demonstriere zunächst an der Hand zweier schematisierten Zeichnungen (Fig. 10 und 11) die Lage des Geschlechtsapparates.

Bei dem ersten Bild, welches ein männliches Hühnchen nach der Geburt, also 21 Tage nach der Bebrütung, darstellt, sieht man in der Mitte die Aorta, die sich weiter unten in die Blutzuflüsse der Unterextremitäten teilt. Zu beiden Seiten der Aorta erstreckt sich von der Höhe des Herzens bis an die Teilungsstelle der Aorta die Niere, deren Querstreifen sie sofort erkennen lassen. Nach außen wird die Niere abgegrenzt durch je einen langen weißen Schlauch, den Wolffschen Gang, der von der Nebenniere kommend in die Cloake mündet. Die eben erwähnte Nebenniere schließt die Niere nach oben hin ab und bildet die Unterlage für die Keimdrüsen. Sie liegt wie eine Pyramide da, deren Spitze nach dem Wolffschen Gang gerichtet ist. Ihre etwas gelbliche Farbe macht die Unterscheidung vom Hoden leicht. Dieser liegt als weißer Körper oben auf der Nebenniere. Während der linke Hoden fast gerade und parallel der Wirbelsäule verläuft, bildet der rechte einen stumpfen Winkel, dessen Öffnung nach außen hin gerichtet ist. Diese Eigentümlichkeit finden wir bei den indifferenten Keimdrüsen in verstärktem Maße, da hier die rechte Drüse fast einen rechten Winkel

bildet. Da beim Hoden der Winkel stumpfer wird, d. h. da der rechte Hoden sich mehr streckt, kann daran ein kleiner Anhalt für die Bestimmung des Hodens gewonnen werden. Er unterscheidet sich danach von der rechten indifferenten Keimdrüse durch die größere Streckung.

Bei dem zweiten Bilde, das ein Individuum des weiblichen Geschlechts darstellt, findet man die meisten Körperteile in gleicher Form und gleicher Lage, so z. B. Aorta, Niere, Nebenniere, Wolffscher Gang. Nur an Stelle der zwei fast gleich großen Geschlechtsdrüsen des männlichen Geschlechts finden wir links einen großen, weißen Körper, das Ovarium, das auf der rechten Seite höchstens verschwindend klein, meistens aber zu dieser Zeit nicht mehr vorhanden ist. Einen zweiten Unterschied bildet ein Strang, der, vom linken Bauchfell herkommend, zur Blase zieht. Das ist die Tube. Diese kann man auch rechts von der Blase angedeutet finden: Sie ist, wie das rechte Ovarium, rudimentär.

Um die halbschematischen Zeichnungen durch ein naturgetreues Bild zu ergänzen, habe ich zwei Photographien von Tieren gleichen Alters hinzugefügt (Fig. 7 und 8).

Soviel über das Lageverhältnis der Teile, die hier in Betracht kommen. Wir sehen uns nun die Differenzierung der Keimdrüsen an.

1. Indifferente Geschlechtszellen, Keimepithel.

Das erste Auftreten der Geschlechtszellen fand M. Nussbaum schon am zweiten Brüttage; er spricht als solche Elemente Zellen an lateral in der Splanchnopleura, hinter den noch nicht bis zum Enddarm vorgewachsenen Wolffschen Gängen. Sie sind groß, enthalten Dotterkörner und vermehren sich durch mitotische Teilung. Vom zweiten bis zum vierten Tage rücken die an Zahl zunehmenden, an Größe abnehmenden Zellen aus der Splanchnopleura immer mehr gegen den Geschlechtshügel vor, wo sie vor 30 Jahren von Waldeyer zuerst aufgefunden wurden. Damit hatte Waldeyer den bedeutendsten Fortschritt in der von Valentin und namentlich von Pflüger inaugurierten Erkenntnis der Eibildung geleistet, den er in die Worte faßt: »Die ersten Spuren der Eibildung beim Huhn dürfen also nicht in schlauchartigen Follikelbildungen gesucht werden, sondern sind bereits in dem Keimepithel, das sonach seinen Namen mit vollstem Recht verdient, vorhanden.« Nussbaum glaubt annehmen zu dürfen, ohne das vom Hühnchen gelieferte Beobachtungs-

material für absolut beweisend zu halten, daß die Ureier Abkömmlinge der Geschlechtszellen sind, die am zweiten Tage seitlich in der Splanchnopleura des hinteren Körperteiles vereinzelt liegen, sich von der Zeit an mitotisch teilen und medianwärts vorrücken.

Die Normentafeln zur Entwicklung des Huhnes (*Gallus domesticus*) von Keibel und Abraham geben an, daß die erste Andeutung der Wolffschen Gänge im Bereiche des 7.—8. Urwirbels beim Hühnerembryo von 1 Tag 8 Std. (Länge 3,5 mm) auftreten und das Keimepithel zuerst bei einem Embryo von 2 Tagen 19½ Std. (Länge 6,5 mm) beobachtet wurde. Die ersten spärlichen Urgeschlechtszellen wurden beim Embryo von 3 Tagen 1 Std. (Länge 5,75 mm) gefunden. Wie Keibel und Abraham fand ich Urnierenglomeruli am dritten Tage der Bebrütung, die ersten Anlagen der indifferenten Keimdrüsen mit verdicktem Epithel am vierten Tage. Die Keimdrüse stellt sich in diesem Präparat als eine Verdickung der ventralen Randzellen der Urniere dar. Die Keimdrüse war an Embryonen dieses Alters nach Öffnung der Bauchhöhle mit einer guten Lupe zu sehen. Die Keimdrüse ist in diesem Stadium noch indifferent. Es ist das Stadium, welches v. Mihalkovics im Auge hat: »Da das Geschlecht einzig und allein durch die histologische Struktur der Keimdrüsen bestimmt wird, so ist letztere für die Bestimmung des Geschlechts maßgebend. Wenn man letztere bei beiden Geschlechtern allmählich bis zu jüngeren Stadien verfolgt, so ergibt sich, daß ihre Differenzen abnehmen, und man zu einer Entwicklungsstufe gelangt, wo sie einander in beiden Geschlechtern ganz ähnlich sehen, dann aber noch weiter rückwärts verfolgt, Geschlechtsdrüsen überhaupt nicht vorhanden sind. Der Embryo ist also anfangs keimdrüsenlos, folglich auch geschlechtslos. Wenn dann die Keimdrüse erscheint, und diese gleich von Anfang an zweierlei histogenetische Wege einschlagen würde, wäre man berechtigt zu sagen, dieses oder jenes Geschlecht ist einem jeden Embryo angeboren. Davon ist aber nichts vorhanden, denn die Keimdrüse ist in beiden Geschlechtern ähnlich gebaut.«

2. Ovarium.

Die Differenzierung der indifferenten Keimdrüsen zum Hoden oder zum Ovarium vollzieht sich nun etwa vom fünften Tage an durch bestimmte histologische Vorgänge, die ich nachher kurz berühren werde. Für meinen Zweck, besonders für den zweiten Teil meiner Untersuchung, waren aber weniger diese mikroskopischen Ver-

änderungen von Wichtigkeit, als vielmehr die jetzt auftretenden Veränderungen in der Größe der linken und rechten Keimdrüse, Veränderungen, die mit einer Lupe schon um diese Zeit, in späteren Stadien auch mit bloßen Augen wahrgenommen werden können. Sie bestehen, kurz gesagt, darin, daß von jetzt an beim männlichen Geschlecht die Keimdrüsen fast genau gleich groß bleiben, während beim weiblichen Geschlecht der rechte Eierstock im Wachsen gänzlich zurückbleibt und der linke allein sich stark entwickelt. Bei einem Hühnchen von 4 Tagen 18 Std. (größte Länge 9,8 mm) fanden Keibel und Abraham die linke Keimdrüse bedeutend größer als die rechte. Ich muß hierzu bemerken, daß der Größenunterschied erst am neunten Tage so deutlich ist, daß er als Grundlage für die Bestimmung des Geschlechts zu verwerten ist. Es ist begreiflich, daß die ersten Unterschiede schwer zu beobachten sind und daß die verschiedene Schnelligkeit der Entwicklung bei der Untersuchung berücksichtigt werden muß. Schon Janošik wendet gegen Semons Ausspruch, daß er am sechsten bis siebenten Tage eine Differenzierung wahrnehme, ein, daß alle Angaben, mag es nun die Länge oder Zahl der Brutstunden sein, nur approximativ zu nehmen seien. Er sagt, daß erst bei einer Länge des Embryonen von 2,3 cm eine sichere Geschlechtsdifferenzierung möglich sei.

Felix erörtert folgende vier Merkmale zur Unterscheidung der Geschlechter:

1) Das Zurückbleiben der rechten Keimdrüse als bezeichnend für das weibliche Geschlecht,

2) die Ausbildung der Genitalstränge zu Hodenkanälchen im männlichen und ihre Rückbildung im weiblichen Geschlecht,

3) das stärkere Wachstum des Keimepithels beim Weibchen, und

4) das verschiedene spätere Verhältnis des Keimepithels bei beiden Geschlechtern.

Von diesen vier Merkmalen ist nach Felix das dritte, welches Waldeyer angegeben hat, ganz unsicher, und wenn es sich als brauchbares Unterscheidungsmerkmal erweist, kann man schon längst an dem Verhalten der Genitalstränge das Geschlecht bestimmen. Die geringe Entwicklung der rechten Keimdrüse hält Felix gleichfalls für ein ungenügendes Merkmal, da der rechte Hoden ebenfalls häufig in der Entwicklung zurückbleibe, und außerdem dieses Unterscheidungsmerkmal für die Grallatores und Natatores nicht zu gebrauchen sei, da Hoffmann (1892) bei beiden Ordnungen das rechte Ovarium

während einer langen Periode der embryonalen Entwicklung sich ebenso stark entwickeln sah, wie das linke.

Auch das vierte Differenzierungsmittel, das verschiedene Verhalten des Keimepithels bei beiden Geschlechtern, prägt sich ontogenetisch zu spät aus, um es zu Beginn der Entwicklung verwerten zu können. Es bleibt also als einziges sicheres Merkmal das verschiedene Verhalten der Genitalstränge übrig, ihre Umwandlung zu Hodenkanälchen beim Männchen, ihre Rückbildung beim Weibchen.

Ich bemerke dazu, daß für meine Untersuchung immerhin das gleichmäßige Wachstum der Keimdrüsen (Hoden) beim männlichen Geschlecht und das ungleichmäßige Wachstum der Drüsen beim weiblichen Geschlecht, welches sich in der alleinigen Entwicklung des linken Ovariums und des linken Eileiters zeigt, eine sehr wesentliche Bedeutung hatte. Denn für mich kamen ja nur Hühner in Betracht, und das Stadium, in welchem die Unterscheidung genügende Sicherheit bietet, konnte ich mir selber wählen.

Die histologische Differenzierung des Ovariums braucht hier nicht erörtert zu werden. Die Verdickung des Keimepithels vom fünften Tage der Bebrütung an, die Bildung der Ureier (Waldeyer), der Pflügerschen Schläuche, der Follikelepithelien und der Einester ist bekannt. Das Auftreten der Eifollikel erfolgt beim Hühnchen verhältnismäßig spät, etwa 4 Wochen nach der Geburt. Viel früher aber, schon vom neunten Tage der Bebrütung an, sieht man die Pflügerschen Schläuche und die Einester.

3. Hoden.

Auch der Hoden erhält wie der Eierstock seine spezifischen Bestandteile, die Hodenkanälchen, direkt vom Keimepithel, während die ausführenden Wege, die Tubuli efferentes und das Rete testis, von der Urniere abstammen. Waldeyer sagt, daß die Entwicklung des Hodens ganz besondere Schwierigkeiten bietet und daß es ihm nicht gelungen sei, den sicheren Nachweis der ersten Entstehung der Samenkanälchen zu führen; er neigte aber dazu, die ganze Hodenanlage vom Wolffschen Gange abzuleiten. Nachdem aber Semper durch ausgedehnte Beobachtungen bei Rochen und Haien festgestellt hatte, daß die Hodenkanäle in einen funktionellen und einen ableitenden Teil zu trennen seien und Braun für die Rapiolen einen ähnlichen Bildungsmodus nachgewiesen hatte, bedurfte auch die Anschauung über die Entstehung der Hodenbestandteile beim Huhn einer erneuten Prüfung, und es kann jetzt als ziemlich sicher

gelten, daß die funktionellen Teile des Hodens, die eigentlichen Samenkanälchen, vom Keimepithel, die ausführenden Wege aber von der Urniere abstammen. Nach Semon und Janosik wuchert auch beim männlichen Geschlecht das Keimepithel in die Tiefe und liefert die Ursamenzellen. Diese Ursamenzellen (Spermatogonien) bilden nach La Valette St. George, M. Nussbaum u. a. den Ausgangspunkt der Samenfädenentwicklung. Neben den großen Spermatogonien fand Nussbaum im Innern der Hoden Follikelzellen, welche auch späterhin die durch Teilung einer Spermatogonie entstehenden Spermatocyten einhüllen.

Von der Urniere aus wachsen dann Stränge, die sogenannten Geschlechtsstränge, in die Hodenanlage hinein, dienen aber nur zur Ausführung des Samens (Semon). Am Ende der dritten Woche (Schmiegelow, Bornhaupt) bekommen die mit Genitalzellen erfüllten Geschlechtsstränge eine Lichtung und sind nunmehr als Samenkanälchen zu bezeichnen.

Eine Ungleichheit in der Entwicklung rechts und links ist auch im Hoden nachweisbar, und zwar zugunsten des linken Hodens; jedoch kommen beide zur Funktion (Semon 1887, Janosik 1891). Bei einer Zimmermövenart fand Solger (1886) den rechten Hoden im sagittalen, frontalen und horizontalen Durchmesser nur halb so groß wie den linken. Beim Hühnchen habe ich geringe Unterschiede in der Größe gefunden; sie treten aber wohl nur in den ersten Stadien der Hodenentwicklung auf. In späteren Stadien, z. B. beim Neugeborenen (s. Fig. 10), sind die Drüsen fast gleich groß; da aber der rechte Hoden schräger gelagert ist als der linke, so bekommt er auf dem Schnitt eine etwas größere Fläche als der linke, wie es Fig. 9 in einem Querschnitt vom neugeborenen Hühnchen veranschaulicht und wie es auch der Querschnitt eines neuntägigen Hühnchens (Fig. 6) deutlich zeigt.

4. Die Differenzierung der äußeren Geschlechtscharaktere.

Die Abhängigkeit der äußeren Geschlechtscharaktere von den inneren Geschlechtsorganen, auf die ich in der Einleitung aufmerksam machte, zeigt sich bei jungen Hähnen deutlich darin, daß die Veränderungen im Gefieder, am Kamm, am Sporn und am Kehlkopf erst dann bemerkbar werden, wenn der Hoden größer geworden ist und die Produktion der Spermien beginnt. Es fragt sich nun, ob über das erste Auftreten der sekundären Merkmale bei äußerer Be-

sichtigung etwas zu ermitteln ist, ohne daß die Besichtigung der inneren Geschlechtsorgane nötig sei. Von Hühnerzüchtern ist gelegentlich angegeben worden, daß der Kopf eines jungen Hahnes höher und breiter, der der Henne schmäler und länger ist. Dieses Merkmal ist etwas unsicher und sicherlich nur von einem sehr erfahrenen Züchter zur annähernden Bestimmung des Geschlechts zu verwerten. Auch hört man öfter die Äußerung, daß bei dem Hahn der Kamm früher entwickelt ist, als bei den jüngeren Hennen. Aber bei den von uns erbrüteten Orpingtons ist bei der Geburt von einem Kamm bei beiden Geschlechtern noch nichts zu sehen; dagegen sieht man bei neugeborenen Landhühnern schon eine kräftige Anlage des Kammes, etwa 2 mm breit, 2 mm hoch und 8—10 mm lang. Als wir aber genauer nachsahen, fand sich das überraschende Ergebnis, daß der Kamm bei beiden Geschlechtern gleich stark entwickelt war.

Was das Gefieder anbetrifft, so sind bei neugeborenen Hühnern, sowohl der Orpingtonrasse wie auch der Landhuhnrasse, weder Halsfedern noch Schwanzfedern so weit entwickelt, daß sie für eine Unterscheidung der Geschlechter in Frage kommen könnten. Die Entwicklung dieser Federn trat bei Orpingtonhühnern nach unsern Beobachtungen erst im Alter von 3 Monaten, bei Landhühnern frühestens 3 Wochen nach der Geburt auf.

Sehr interessant ist die Bildung des Sporns. Bei jungen Orpingtonhühnern beobachteten wir schon gleich nach der Geburt hinten am Fuß über der Hinterzehe eine auffallend große, kuppelförmige gewölbte Schuppe als erste Anlage des späteren Sporns, denn der Sporn ist seiner Entstehung nach ein Hautknochen, also kein echter Knochen. Als wir aber diese erste Spornanlage bei beiden Geschlechtern verglichen, ergab sich, daß sie bei Hähnchen und Hühnchen gleich groß war. Ein ähnliches Ergebnis hatte die Untersuchung der Spornanlage bei Landhühnern. Bei neugeborenen Hähnchen und Hühnchen fanden wir an der beschriebenen Stelle hinten am Fuß die Spornanlage als einen stumpfen Kegel sich etwa $1^1/_2$ mm über die Umgebung erheben; an der Basis mißt der Kegel im Durchschnitt etwa 2 mm; er ist an seiner helleren Farbe leicht von der Umgebung zu unterscheiden und als Spornanlage zu erkennen. Auch hier aber fanden wir diese Anlage bei beiden Geschlechtern gleich stark entwickelt.

Die Vergrößerung des Kehlkopfes (H. Sellheim) tritt bei äußerer Untersuchung nicht hervor und macht sich erst in so später Zeit

bemerkbar, daß dann die leichter sichtbaren äußeren Geschlechtsmerkmale erkennbar sind. Mit dieser stärkeren Ausbildung des Kehlkopfes beim Huhn hängt ohne Zweifel die stärkere Ausbildung der Stimme und des Krähens zusammen.

II. Das Verhältnis der Geschlechter beim Hühnchen.

Die in der neueren Zeit erschienenen Arbeiten über das Zahlenverhältnis der Individuen beider Geschlechter behandeln im wesentlichen den Menschen (A. Rauber, H. Ploss, E. Bidder, Henneberg u. a. m.) und Säugetiere (Henneberg, Düsing, Wilkens). Dieses Zahlenverhältnis bei der Geburt der Geschlechter zueinander wird kurz Geschlechtsverhältnis genannt, wobei die angegebene Zahl die Zahl der männlich Geborenen im Verhältnis zu 100 weiblichen angibt. Nach einer Reihe von statistischen Untersuchungen an sehr großen Zahlen beträgt es beim Menschen 106,3, nach Feststellung von Wilkens an einer mittelgroßen Zahl beim Pferd 97,3 (nach Ermittlung an 16091 Fohlen), Rind 107,3 (4900 Kälber), Schafe 97,4 (6751 Lämmer), Schweine 111,8 (2357 Ferkeln). Rauber hebt für die Menschen hervor, daß der Überschuß an Knabengeburten teilweise die biologische Bedeutung eines Ersatzes für starken Verbrauch an männlichen Indivividuen, teilweise auch noch die Bedeutung hat, dem männlichen Geschlechte ein kleines dauerndes Übergewicht zu sichern. Da im übrigen durch stärkeres Absterben der Knaben der männliche und weibliche »Geschlechtsstrom« (A. Rauber) sich der Norm nähert, was in der Altersstufe vom 15. bis 20. Jahre geschieht, so ist nach Rauber sehr deutlich, daß für einen Mann nur ein Weib geboren ist, nicht mehr und nicht minder.

Was die Vögel anbetrifft, so liegen über das Geschlechtsverhältnis derselben nur wenige und wenig genaue Angaben vor. Bei Brehm findet sich die kurze Notiz, »daß die meisten Vögel in geschlossener Ehe auf Lebenszeit und nur wenige von ihnen, gleich den Säugetieren, in Vielweiberei oder richtiger Vielehigkeit leben, da eine Vielweiberei einzig und allein bei dem Strauß stattzufinden scheint. Das Pärchen, was sich einmal vereinigte, hält das ganze Leben treuinnig zusammen . . . . . Da es nun unter den Vögeln mehr Männchen als Weibchen gibt, wird es erklärlich, daß von jeder Vogelart beständig einzelne Junggesellen oder Witwer umherstreifen, in der Absicht, sich eine Gattin zu suchen, und läßt es sich entschuldigen, daß diese dann auf die Heiligkeit der Ehe nicht immer

gebührende Rücksicht nehmen, vielmehr einem verehlichten Vogel ihrer Art das Gespons abwendig zu machen suchen«. »Die notwendige Folge von solch frevelhaftem Beginnen und Tun ist, daß es zu heftigen Kämpfen kommt« (Brehm. Bd. IV. S. 19/20.).

Eine interessante und wertvolle Notiz finden wir bei Waldeyer: »Es ist vielleicht nicht ohne Interesse zu erfahren, daß man unter Umständen bereits vor vollständiger Schließung des Darmrohrs in der Ecke zwischen Geschlechtswall und Darmfaserplatten eine erhebliche Verstärkung des Keimepithels wahrnimmt, die sich sogar bis zu einer kleinen hügelartigen Erhebung steigern kann. Das Faktum, daß diese Bildung bei einer Serie gleichaltriger Embryonen nur an einzelnen, ungefähr der Hälfte von ihnen (unterstrichen vom Referenten) gesehen wird, läßt der Vermutung Raum, daß auch dieses samtlich weibliche Embryonen seien. Dagegen sind die Berichte der Vogelzüchter nur mit Vorsicht hinzunehmen, da sie zu kleine Zahlen der Tiere zur Untersuchung herangezogen haben.

So berichtet der Züchter Linkamp-Hamm (Allg. Geflügelzeitung 1908): Bei den alten Tieren der schweren Rasse ist bei Frühbruten die Anzahl der Hennen vorwiegend. Bei Gold-Wyandottes waren im Februar folgende Resultate zu verzeichnen:

19. II. 07	3	Hähne,	8	Hennen
24. II. 07	2	-	10	-
10. II. 08	1	Hahn,	5	-
21. II. 08	3	Hähne,	10	-

Im Gegensatz dazu wiegen bei den leichten Rassen die Hähne vor. Dieses fand er bei den Schwarzen Italienern:

III. 01	48	Hähne,	14	Hennen
III. 02	42	-	15	-

Brachte er junge Gold-Wyandottes mit alten Hennen zusammen, so fand er als Resultat:

8. II. 07	7	Hähne,	4	Hennen
19. II. 07	10	-	4	-
5. II. 08	7	-	2	-

Er wendet sich sehr richtig gegen die Behauptung, daß Nachmittagseier nur Hühner hervorbringen.

Gegen die Zahlen, die Joh. Linkamp hier vorführt, muß man einwenden, daß sie zu klein sind. Greifen wir einmal aus der angefügten Tabelle 1 die Eier heraus, die am 10. IV. 09 in den Brutofen gelangten, so finden wir als Resultat:

3 Hähne und 1 Henne.

Drei Tage später finden wir als Endresultat

1 Hahn und 2 Hennen,

also gerade das Gegenteil. So kleine Zahlen führen immer Trugschlüsse herbei.

Die Bestimmung des Geschlechts bei Hühnern zur Zeit der Geschlechtsreife, also auf Grund der sekundären Geschlechtscharaktere, stößt auf die Schwierigkeit, daß es mit großen Umständen und großen Kosten verbunden wäre, mehrere Hundert Hühner, nach den Versuchen getrennt, bis zum Auftreten der äußeren Geschlechtsmerkmale aufzuziehen. Ich habe deshalb, wie früher erwähnt, die Bestimmung an solchen Hühnern nur dann vorgenommen, wenn sie zur Zucht aufbewahrt werden mußten. Leichter und sicherer aber gelingt die Bestimmung des Geschlechts an den inneren Geschlechtsorganen. Wie ich früher dargestellt habe, kann diese Bestimmung des Geschlechts vom neunten Tage der Bebrütung an mit hinreichender Sicherheit erfolgen und zur Ermittlung des Geschlechtsverhältnisses dienen. Sieht man von diesem Tage der Bebrütung an zwei gleichgroße, schlanke, weiße Keimdrüsen auf dem Wolffschen Körper liegen, von denen die rechte in der Regel etwas schräger gestellt ist und bei denen das obere Ende leicht nach auswärts gebogen erscheint, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß diese Keimdrüsen Hoden sind und daß es sich um ein männliches Tier handelt. Findet man dagegen nur an der linken Seite eine viel breitere, abgeplattetere, sehr voluminöse Keimdrüse, während sie an der rechten Seite fehlt oder nur in Spuren vorhanden ist, so handelt es sich um das Ovarium, das beim Huhn nur links zur Entwicklung kommt, also um ein weibliches Individuum. Dazu kommt als weiteres Unterscheidungsmerkmal der kräftig entwickelte Eileiter der linken Seite, während der rechte Eileiter schon zurückgebildet und meist kaum noch zu sehen ist. Die Bestimmung des Geschlechts nach diesen Merkmalen kann, wie erwähnt, vom neunten Tage an bis zum 21. Tage der Bebrütung im Ei, also bis zur Reife des Embryos, vorgenommen werden, und sie ist sogar noch möglich an schon abgestorbenen Embryonen dieser Periode, wenn sie noch nicht maceriert sind. Nicht mehr einwandfrei konservierte Embryonen wurden bei meiner Bestimmung weggelassen. Das von mir erwählte Material gab also genügende Sicherheit für die Unterscheidung der Geschlechter und für die Bestimmung des Geschlechtsverhältnisses. Obgleich die ganze Brutperiode des Jahres 1909 wegen der Nässe und kühlen Witterung äußerst ungünstig war, so

daß sich sehr viele Eier als nicht befruchtet oder mangelhaft befruchtet erwiesen, konnten dennoch 341 Embryonen untersucht und bestimmt werden. Diese Embryonen entstammten sechs Versuchsreihen, die von Herrn Prof. Dr. Barfurth angesetzt waren, um die erbliche Übertragung der Hyperdactylie zu ermitteln. Es wird sich aus den Tabellen ergeben, daß die Hyperdactylie und die Vererbung derselben vom Vater oder von der Mutter hier keinen Einfluß auf das Geschlechtsverhältnis hat. Die Versuche wurden angesetzt mit Orpingtonhühnern und Landhühnern. Die Eier wurden in einem Brutofen von Sartorius mit den neuesten Einrichtungen bebrütet, täglich zweimal gewendet und in der angegebenen Periode vom neunten bis zum 21. Tage geöffnet und untersucht. Das Ergebnis teile ich zunächst mit in den nachfolgenden Tabellen.

Es wurde in den Tabellen das Datum des Einlegens und des Eröffnens des Eies vermerkt, ferner das Gewicht des Eies bei Beginn und bei Abbruch der Bebrütung bestimmt. Sodann ist bei den Embryonen, die eine Geschlechtsbestimmung möglich machten, das Geschlecht angegeben und die Hyperdactylie oder normale Beschaffenheit der Zehen vermerkt. Die Versuchsreihen enthalten an der Spitze die genauere Bezeichnung der Eltern der Embryonen.

Die Gesamtübersicht der Ergebnisse ist in Tabelle 7 zusammengestellt. Die Tabelle lehrt, daß im Jahre 1909 425 Hühnchen (für Polydactylie und Normalzehenzahl) zur Untersuchung kamen, von denen 344 Individuen das genügende Alter und genügende Konservierung zur Bestimmung des Geschlechts besaßen. Daß die Vererbung der Hyperdactylie auf die Verbung des Geschlechts ohne Einfluß ist, wird durch das Ergebnis der Versuche bewiesen. Von den 344 untersuchten Hühnchen waren 168 männlichen, 176 weiblichen Geschlechts.

Diesen Zahlen kann ich noch das Ergebnis der in diesem Jahre (1910) angestellten Untersuchungen hinzufügen: In den Versuchen 7 bis 12 des Jahres 1910 konnten insgesamt 461 Hühnchen auf das Geschlecht untersucht werden. Es fanden sich 217 männliche und 244 weibliche Individuen; also ist ein geringes Überwiegen der weiblichen Tiere, wie in den Versuchen des Jahres 1909, zu beachten. Vereinigt man die Zahlen beider Jahre, so hat man 385 Männchen und 420 Weibchen. Das Geschlechtsverhältnis, d. h. die Zahl der männlich Geborenen zu 100 weiblichen, ist also 91,7.

Hieraus folgt, daß die Zahl der Individuen beider Geschlechter nahezu gleich ist bei geringem Überschuß der weiblichen Tiere.

Dieses Ergebnis ist etwas überraschend, da wir gerade bei den Hühnervögeln die Polygamie täglich vor Augen haben, also ein starkes Überwiegen der weiblichen Individuen vorauszusetzen geneigt sind. Es zeigt sich aber auch hier, daß die Natur — von unerheblichen Schwankungen abgesehen — bei den höheren Tieren das Paar zur Fortpflanzung der Species bestimmt hat.

Ergebnisse.

1) Die Differenzierung des Geschlechts beim Huhn zeigt sich an den inneren Organen für die mikroskopische Untersuchung vom fünften Tage an (Felix) und vollzieht sich durch die Entwicklung der Keimdrüse zum Hoden oder zum Ovarium. Makroskopisch wird dieser Unterschied bemerkbar vom neunten Tage an dadurch, daß die beiden Hoden fast gleich groß geblieben sind und weiter bleiben, während das rechte Ovarium voltständig im Wachstum zurückgeblieben ist und nur das linke Ovarium mit Eileiter sich entwickelt hat. Von diesem Tage an ist also die Bestimmung des Geschlechts makroskopisch mit genügender Sicherheit möglich.

2) Die sekundären Geschlechtsmerkmale (Gefieder, Kamm, Sporn, Größe des Kehlkopfes) sind beim neugeborenen Hühnchen zwar angelegt, aber für beide Geschlechter zunächst gleich. Die stärkere Ausbildung desselben beim männlichen Geschlecht ist abhängig von der Ausbildung der inneren Organe (Hoden) und vollzieht sich erst bei Eintreten der Geschlechtsreife, d. h. beim Beginn der Spermienbildung. Sie ist nach der Rasse verschieden und tritt z. B. bei Landhühnern früher auf als bei den Orpingtons.

3) Aus zwölf Versuchsreihen konnte durch die Untersuchung der inneren Geschlechtsorgane vom neunten bis zum 21. Tage der Bebrütung das Geschlecht der Hühnchen bestimmt werden. Unter 805 untersuchten Hühnchen fanden sich 385 männliche und 420 weibliche Tiere, das Geschlechtsverhältnis war also 91,7 männliche Individuen auf 100 weibliche. Die Zahl der Individuen beider Geschlechter war also nahezu gleich, so daß also auch für das Huhn, wie bei fast allen andern Vögeln und auch bei Säugern, das Paar zur Fortpflanzung der Species bestimmt ist.

Literaturverzeichnis.

1. Brandt, A., Anatomisches und Allgemeines über die sogenannte Hahnenfedrigkeit und über anderweitige Geschlechtsanomalien bei Vögeln. I. Zeitschr. f. wiss. Zool. 48. Bd. 1889.
2. Brehms Tierleben: Vögel. Bd. 1—3. Berlin, Leipzig 1892.
3. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs: Vögel. Leipzig, Heidelberg 1891.
4. Duval, M., Atlas d'Embryologie. Paris 1889.
5. Felix, W., Zur Entwicklungsgeschichte d. Vorniere des Hühnchens. Anatom. Anzeiger. 1890.
6. Felix, W., und Bühler, A., Die Entwicklung der Harn- und Geschlechtsorgane. O. Hertwigs Handb. der vergl. und exp. Entwicklungslehre der Wirbeltiere. III. 1. 1906.
7. —— —— Die Entwicklung der Keimdrüsen und ihrer Ausführungsgänge. O. Hertwigs Handbuch. III. 1. 1906.
8. Foges, Arthur, Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren. Pflügers Archiv. 93. Bd. 1902.
9. Häcker, V., Über den unteren Kehlkopf der Singvögel. Anatom. Anzeiger. 1898.
10. Henneberg, B., Wodurch wird das Geschlechtsverhältnis beim Menschen und den höheren Tieren beeinflußt? Wiesbaden 1898. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1897.
11. Hertwig, O., Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Jena 1906.
12. Hoffmann, C. K., Etude sur le développement de l'appareil uro-génital des oiseaux. Verhand. d. Kon. Akad. v. Wetenschapen. Deel I. Amsterdam 1893.
13. Janošik, J., Bemerkungen über die Entwicklung des Genitalsystems. Sitzgsber. d. K. Akad. d. Wissenschaften. Bd. XCIX. Abt. III. Wien 1891.
14. Keibel und Abraham, Normentafeln zur Entwicklung der Wirbeltiere. Heft II. Jena 1900.
15. Kölliker, A., Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1879.
16. Leuckart, R., Zeugung. Wagners Handwörterbuch d. Physiol. m. Physiol. Pathologie. Braunschweig 1853.
17. Loewy, A., Neuere Untersuchungen zur Physiologie der Geschlechtsorgane. Ergebn. d. Phys. II. 1. 1903.
18. Linkamp, Joh., Über Geschlechtsbestimmung. Allg. Geflügelzeitg. Jahrg. 32. Nr. 39. Leipzig 1908.
19. Meisenheimer, Joh., Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. I. Jena 1909. (S. auch Zool. Anz. 32. Bd. 1907.)
20. Mihalkovics, G. v., Über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtsapparats der Amnioten. Int. Monatsschr. f. Anat. u. Histol. Vol. II. 1885.
21. Nagel, W., Die weiblichen Geschlechtsorgane. Handb. d. Anat. d. Menschen v. Bardeleben. 1896.
22. Nussbaum, M., Zur Entwicklung des Urogenitalsystems beim Huhn. C. R. Ass. d. A. Sess. 5. Siège 1903.
23. —— Zur Differenzierung des Geschlechts im Tierreich. Arch. mikr. Anatomie. Bd. XVIII. 1880.
24. —— Einfluß des Hodensecrets auf die Entwicklung der Brunstorgane des Landfrosches. Verh. d. naturh. Ver. für Rheinl.-Westf. 1905.

25. Nussbaum, M., Innere Secretion und Nerveneinfluß. Ergebnisse der Anat. u. Entw. 15. Bd. 1905.
26. —— Hoden und Brunstorgane des braunen Landfrosches (Rana fusca). Pflügers Archiv. 126. Bd. 1909.
27. —— Über die Beziehungen der Keimdrüsen zu den sekundären Geschlechtscharakteren. Pflügers Archiv. 129. Bd. 1909.
28. Owen, R., On the Anatomy of Vertebrates. London 1866.
29. Poll, H., Die vergleichende Entwicklungsgeschichte der Nebennierensysteme der Wirbeltiere. O. Hertwigs Handbuch. III. 1. 1905.
30. —— Zur Lehre von den sekundären Sexualcharakteren. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde in Berlin. 1909.
31. Pflüger, E., Die Eierstöcke der Säugetiere und der Menschen. Leipzig 1863.
32. Rabl, H., Entwicklung und Struktur der Nebennieren der Vögel. Arch. mikr. Anat. Bd. XXXVIII. 1891.
33. Rauber, A., Der Überschuß an Knabengeburten und seine biologische Bedeutung. Leipzig 1900.
34. Rörig, A., Welche Beziehungen bestehen zwischen den Reproduktionsorganen der Cerviden und der Geweihbildung derselben? Archiv f. Entw.-Mech. 8. Bd. 1899.
35. —— Gestaltende Correlationen zwischen abnormer Körperkonstitution der Cerviden und Geweihbildung derselben. Archiv f. Entw.-Mech. 23. Bd. 1907.
36. Roux, W., Gesammelte Abhandlungen. II. S. 254. Leipzig 1895.
37. Schmarda, Zoologie. Wien 1871.
38. Schmiegelow, E., Studien über die Entwicklung des Hodens und Nebenhodens. Arch. d. Anat. u. Entwicklgsgesch. Leipzig 1882.
39. Sellheim, H., Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren. Beitr. zur Geburtsh. u. Gynäkologie. Leipzig 1898.
40. Semon, R., Die indifferente Anlage der Keimdrüsen beim Hühnchen und ihre Differenzierung zum Hoden. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXI. N. F. Bd. XIV. 1887.
41. Waldeyer, W., Eierstock und Ei. Ein Beitrag zur Anatomie u. Entwicklgsgesch. d. Sexualorgane. Leipzig 1870.
42. Walker, C. E., The influence of the testis upon the secondary sexual characters of fowls. Proceed. Royal Society of Medicine. 1908. (Da diese Arbeit mir nicht zugänglich war, zitiere ich nach Meisenheimer. l. c. S. 138.)
43. Wiedersheim, R., Vergleich. Anatomie der Wirbeltiere. 7. Aufl. Jena 1909.

Erklärungen der Abbildungen.

Tafel XXIV und XXV.

Figur 1. Photographie eines neuntägigen Hühnerembryos mit ausgesprochenem Ovarium. Vergr. 2 : 1.

Figur 2. Photographie eines neuntägigen Hühnerembryos mit ausgesprochenem Hoden. Vergr. 2 : 1.

Figur 3. Photographie eines Querschnitts eines neuntägigen Hühnerembryos mit Hoden (*H*). Der rechte Hoden erscheint etwas größer, weil der Hoden schräg liegt und deshalb auch der Schnitt schräg gefallen ist. Vergr. 9 : 1.

Figur 4. Halbschematische Zeichnung zu Figur 1. Vergr. 5 : 2. *O* ist das bleibende Ovarium. Hier zeigt sich also das Geschlecht deutlich.

Figur 5. Halbschematische Zeichnung zu Figur 2. *H* = Hoden. Vergr. 5 : 2.

Figur 6. Photographie eines Querschnitts durch einen neuntägigen Hühnerembryo. Vergr. 9 : 1. *O* = Ovarium, links wachsend, rechts im Wachstum zurückbleibend.

Figur 7. Photographie eines neugeborenen Hühnchens (männlich). Nat. Größe.

Figur 8. Photographie eines neugeborenen Hühnchens (weiblich). Nat. Größe.

Figur 9. Photographie eines Querschnitts durch ein neugeborenes Hühnchen. Vergr. 9 : 1. *H* = Hoden. (Die dorsalen Teile sind etwas defekt, weil das Objekt hier abgeschnitten wurde.)

Figur 10. Halbschematische Zeichnung zu Fig. 7. *BF* = Bursa Fabricii; *H* = Hoden; *N* = Niere; *WG* = Wolffscher Gang (Ductus def.). Der Strich *N* in Fig. 10 geht etwas zu weit.)

Figur 11. Halbschematische Zeichnung zu Fig. 8. *BF* = Bursa Fabricii; *N* = Niere; *O* = Ovarium; *T* = Tube; *WG* = Wolffscher Gang.

Figur 12. Photographie eines Querschnitts durch ein neugeborenes Hühnchen. Vergr. 9 : 1. *O* = Ovarium.

Tabellen.

Tabelle 1. Versuch I. 1909.

Normaler Hahn × 4 normale Hennen

(aus Versuch A 1908) (aus Versuch B 1908)

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
1	29. III.	50,0	6. IV.	46,0						1	
2	29. III.	55,0	20. IV.	45,0						1	
8	3. IV.	62,0	24. IV.	53,0	1					1	
15	13. IV.	65,0	6. V.	55,0		1				1	
17	- -	64,0	- -	48,0	1					1	
22	- -	53,0	- -	39,0	1					1	
24	- -	60,0	- -	52,0	1					1	
26	16. IV.	68,0	11. V.	58,0		1				1	
30	- -	55,0	- -	48,0		1				1	
31	- -	68,0	- -	50,0	1					1	
32	21. IV.	53,0	12. V.	43,0	1					1	
43	8. V.	56,0	29. V.	47,0	1					1	
44	- -	58,0	- -	50,0	1					1	
45	- -	58,0	- -	46,0						1	
56	- -	56,0	- -	47,0		1				1	
60	14. V.	59,0	4. VI.	51,0		1				1	
61	- -	60,0	- -	47,0						1	
62	- -	50,0	- -	40,0						1	
63	- -	60,0	- -	50,0		1				1	
67	8. V.	54,0	8. VI.	45,0						1	
70	2. VI.	47,0	24. VI.	40,0		1				1	
72	- -	55,0	- -	50,0	1					1	
74	- -	59,0	- -	49,0	1					1	
75	- -	54,0	- -	44,0	1					1	
76	- -	59,0	- -	49,0		1				1	
78	- -	54,0	- -	52,0	1					1	
79	- -	61,0	- -	54,0						1	
80	- -	59,0	- -	47,0	1					1	
81	3. VI.	59,0	- -	53,0		1				1	
84	- -	60,0	- -	53,0		1				1	
86	10. VI.	58,0	30. VI.	51,0						1	
88	- -	59,0	1. VII.	53,0		1				1	
89	- -	55,0	- -	48,0	1					1	
90	- -	54,0	- -	47,0		1				1	
91	- -	61,0	- -	52,0		1				1	
92	- -	55,0	- -	48,0	1					1	

Lfd. Nr.	Eier eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g	♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
100	24. VI.	55,0	15. VII.	48,0						1	
102	- -	59,0	- -	52,0		1				1	
120	8. VII.	55,0	?	?	1					1	abgestorben
141	16. VII.	62,0	5. VIII.	56,0	1					1	
143	- -	58,0	- -	52,0		1				1	

Resultat:

41 Tiere, alle normalzehig,
männlich: 17 Hühnchen,
weiblich: 15 -

Bei den übrigen 9 Hühnchen konnte das Geschlecht nicht bestimmt werden.

Tabelle 2. Versuch II. 1909.

Hyperdactyler Hahn × 6 hyperdactyle Hennen

(aus Versuch B 1908) (aus Versuch A 1908)

Lfd. Nr.	Eier eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g	♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
4	29. III.	54,0	20. IV.	41.0			1				
21	13. IV.	63,0	6. V.	53,0		1				1	
22	- -	61,0	27. IV.	54,0		1	1				
23	- -	62,0	6. V.	51,0						1	
25	- -	65,0	- -	55,0			1				
32	16. IV.	67,0	11. V.	56,0	1					1	
50	8. V.	50,0	29. V.	42,0	1					1	
51	14. V.	60,0	4. VI.	51,0						1	
52	- -	50,0	- -	40,0	1					1	
53	- -	63.0	- -	54,0	1		1				
54	- -	48,0	- -	36,0		1				1	
60	2. VI.	68,0	25. VI.	62,0	1					1	
63	- -	66,0	- -	62,0	1		1				
66	- -	64,0	- -	58,0		1	1				
68	- -	66.0	- -	61,0		1				1	
69	10. VI.	63,0	1. VII.	57,0	1		1				
70	- -	51,0	- -	43,0		1				1	
73	- -	70,0	- -	60,0	1		1				
91	12. VII.	65,0	?	?			1				abgestorben
95	- -	55,0	?	?			1				
96	19. VII.	69,0	9. VIII.	63,0		1				1	
101	24. VII.	57,0	14. VIII.	48,0						1	
104	- -	55,0	- -	45,0						1	

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
108	26. VII.	71,0	16. VIII.	60,0		1	1				
113	6. VIII.	52,0	27. VIII.	44,0		1				1	
116	- -	50,0	16. VIII.	44,0			1				
119	9. VIII.	51,0	3. IX.	38,0	1		1				
123	12. VIII.	55,0	- -	47,0	1		1				
124	25. VIII.	59,0	15. IX.	54,0	1		1				
125	- -	66,0	- -	59,0			1				
126	- -	64,0	- -	59,0	1					1	
127	- -	46,0	- -	40,0	1					1	
128	- -	68,0	- -	62,0		1	1				

Resultat:

normalzehig . . . . . 16 Hühnchen,
beiderseits hyperdactyl . 17 -
männlich . . . . . 13 -
weiblich . . . . . 10 -

Tabelle 3. Versuch III. 1909.

Hyperdactyler Landhahn × 5 normale Landhennen.

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
18	6. IV.	61,0	27. IV.	52,0	1					1	
21	- -	53,0	- -	40,0		1				1	
23	13. IV.	56,0	6. V.	42,0		1				1	
24	- -	55,0	- -	40,0						1	
31	- -	50,0	- -	36,0						1	
39	21. IV.	60,0	12. V.	39,0	1		1				
40	- -	57,0	- -	49,0		1				1	
58	8. V.	58,0	29. V.	50,0					1		
63	- -	64,0	- -	55,0	1		1				
64	- -	54,0	- -	43,0	1		1				
67	- -	53,0	- -	43,0		1		1			
73	13. V.	59,0	3. VI.	47,0		1				1	
75	- -	55,0	- -	50,0	1					1	
77	- -	60,0	- -	52,0	1					1	
78	- -	64,0	- -	52,0		1	1				
80	- -	57,0	- -	45,0	1		1				
81	- -	55,0	- -	43,0		1				1	
86	- -	60,0	- -	46,0		1				1	
91	2. VI.	65,0	24. VI.	55,0						1	
93	- -	51,0	- -	41,0		1				1	

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
94	2. VI.	53,0	24. VI.	43,0		1				1	
104	- -	54,0	- -	42,0		1				1	
106	- -	58,0	- -	44,0	1					1	
108	- -	55,0	- -	46,0						1	
109	- -	53,0	- -	40,0		1				1	
111	- -	60,0	- -	50,0		1				1	
112	- -	53,0	- -	43,0	1					1	
113	- -	65,0	- -	55,0						1	
117	- -	54,0	- -	44,0			1				
118	- -	57,0	- -	45,0	1		1				
120	- -	59,0	- -	47,0	1					1	
121	10. VI.	57,0	unt. d. Glucke ausgebrütet			1				1	
122	- -	57,0	-				1				
123	- -	60,0	-		1					1	
124	- -	52,0	-		1					1	
125	- -	50,0	-		1					1	
126	- -	50,0	-		1		1				
127	- -	55,0	-			1	1				
128	- -	48,0	-		1		1				
129	- -	67,0	-		1					1	
131	12. VI.	50,0	-			1				1	
132	- -	60,0	-		1		1				
133	- -	58,0	-		1					1	
134	- -	68,0	-							1	
135	- -	56,0	-			1	1				
136	24. VI.	63,0	15. VII.	58,0		1	1				
138	- -	62,0	- -	54,0	1					1	
143	- -	58,0	- -	54,0		1				1	
145	- -	58,0	- -	50,0	1		1				
146	5. VII.	59,0	2. VIII.	53,0	1		1				
147	- -	62,0	- -	57,0		1	1				
148	- -	56,0	- -	50,0	1		1				
149	- -	56,0	- -	48,0		1				1	
150	- -	56,0	- -	49,0	1					1	
151	- -	62,0	- -	53,0	1		1				
152	- -	57,0	- -	47,0			1				
153	- -	63,0	- -	56,0	1		1				
154	- -	59,0	- -	54,0	1					1	
155	- -	54,0	- -	48,0	1		1				
156	- -	55,0	- -	49,0		1	1				
157	- -	58,0	- -	50,0	1		1				
158	- -	57,0	- -	50,0	1					1	
159	- -	67,0	- -	60,0	1		1				
160	- -	56,0	- -	48,0	1					1	
161	16. VII.	60,0	5. VIII.	52,0		1	1				

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
162	16. VII.	58,0	5. VIII.	53,0	1		1				
165	- -	60,0	- -	50,0						1	
166	- -	58,0	- -	52,0		1				1	
167	- -	60,0	- -	54,0			1				
173	20. VII.	58,0	9. VIII.	53,0		1	1				
174	- -	61,0	- -	54,0		1	1				
175	- -	60,0	- -	53,0	1		1				
176	- -	63,0	- -	57,0		1				1	
177	- -	60,0	- -	53,0		1				1	
178	- -	61,0	- -	55,0	1		1				
179	- -	60,0	- -	54,0		1	1				
180	26. VII.	65,0	16. VIII.	58,0	1		1				
181	- -	59,0	- -	50,0	1					1	
182	- -	65,0	- -	55,0		1	1				
183	- -	58,0	- -	48,0		1	1				
184	- -	60,0	- -	52,0	1					1	
185	- -	60,0	- -	50,0		1				1	
186	- -	54,0	- -	65,0	1					1	
187	31. VII.	59,0	21. VIII.	52,0	1					1	
188	- -	60,0	- -	52,0	1		1				
189	- -	60,0	- -	50,0		1				1	
190	- -	59,0	- -	52,0		1				1	
191	10. VIII.	55,0	31. VIII.	48,0		1	1				
193	- -	52,0	- -	43,0		1				1	
194	- -	52,0	- -	41,0	1		1				
195	- -	59,0	- -	50,0	1					1	

Resultat:

normalzehig	50	Hühnchen,
beiderseits hyperdactyl .	39	-
links hyperdactyl	1	-
rechts -	1	-
männlich	43	-
weiblich	36	-

Tabelle 4. Versuch IV. 1909.

Normaler Landhahn × 5 hyperdactyle Landhennen.

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
2	13. IV.	59,0	6. V.	48,0		1				1	
6	- -	58,0	4. V.	28,0		1			1		
9	- -	58,0	6. V.	48,0	1					1	
21	21. IV.	57,0	12. V.	48,0	1					1	

Lfd. Nr.	Eier: eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g	♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
22	21. IV.	50,0	12. V.	41,0						1	
24	- -	54,0	- -	41.0	1		1				
26	26. IV.	64,0	17. V.	57,0	1					1	
29	- -	59,0	- -	48,0	1		1				
31	8. V.	50,0	29. V.	43,0	1					1	
36	- -	53,0	- -	43,0		1				1	
55	18. V.	55,0	8. VI.	44,0		1				1	
60	2. VI.	56,0	22. VI.	47,0		1				1	
71	- -	58,0	- -	45,0						1	
78	- -	58,0	- -	48,0	1					1	
80	- -	60,0	- -	44,0		1	1				
86	10. VI.	58,0	30. VI.	51,0	1					1	
87	- -	58,0	- -	50,0			1				
89	- -	51,0	- -	43,0		1				1	
90	- -	55,0	- -	45,0		1				1	
91	15. VI.	61,0	unt. d. Glucke ausgebrütet		1					1	
92	- -	58,0	-			1			1		
94	- -	56,0	-		1					1	
95	- -	55,0	-			1				1	
96	- -	51,0	-		1					1	
97	- -	49,0	-		1					1	
98	- -	58,0	-			1	1				
99	- -	51,0	-		1					1	
101	- -	60.0	-			1				1	
102	- -	47,0	-			1				1	
103	- -	51,0	-			1	1				
104	- -	53,0	-							1	
108	24. VI.	55,0	15. VII.	46,0		1				1	
113	5. VII.	50,0	26. VII.	47,0	1					1	
114	- -	52,0	- -	45,0		1				1	
115	- -	52,0	- -	47,0	1					1	
116	- -	54.0	- -	48,0	1		1				
117	- -	55,0	- -	48,0	1					1	
118	- -	52,0	- -	41,0		1				1	
119	16. VII.	52,0	3. VIII.	43,0		1	1				
120	- -	54,0	- -	48,0		1				1	
123	- -	56,0	- -	48,0		1				1	
124	- -	60,0	- -	53,0		1				1	
126	- -	54,0	- -	48,0	1					1	
127	- -	62,0	- -	55,0	1					1	
128	- -	58,0	- -	51,0		1		1			
132	20. VII.	58,0	9. VIII.	50,0	1					1	
140	24. VII.	50,0	14. VIII.	40,0		1				1	
142	- -	59,0	- -	47,0		1				1	
145	31. VII.	57,0	21. VIII.	46,0		1				1	

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
151	5. VIII.	56,0	26. VIII.	50,0		1				1	
154	10. VIII.	48,0	31. VIII.	42,0		1				1	
156	- -	59,0	- -	50,0	1					1	
157	- -	62,0	- -	55,0	1					1	
159	- -	62,0	- -	54,0	1					1	
160	14. VIII.	56,0	3. IX.	46,0	1					1	
162	- -	55,0	- -	45,0		1				1	
166	25. VIII.	50,0	15. IX.	45,0	1					1	
168	- -	57,0	- -	52,0	1					1	
169	- -	52,0	- -	45,0	1		1				
171	- -	49,0	- -	43,0	1					1	
174	1. IX.	53,0	21. IX.	45,0		1				1	
175	- -	62,0	- -	54,0		1				1	
176	- -	55,0	- -	45,0	1					1	
178	- -	60,0	- -	53,0		1		1			
180	- -	57,0	- -	47,0		1	1				
183	14. IX.	57,0	5. X.	50,0		1				1	
184	- -	61,0	- -	53,0		1				1	
187	- -	55,0	- -	48,0		1				1	
190	- -	58,0	- -	50,0		1				1	
191	- -	54,0	- -	46,0		1				1	
193	- -	55,0	- -	46,0		1				1	

Resultat:

normalzehig	57	Hühnchen,
beiderseits hyperdactyl .	10	-
rechts hyperdactyl . . .	2	-
links - . . .	2	-
männlich.	29	-
weiblich	38	-

Tabelle 5. Versuch V. 1909.

Hyperdactyler Hahn × 7 hyperdactyle Hennen.

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
6	15. III.	50,0	5. IV.	42,0			1				
7	- -	50,0	- -	40,0	1					1	
9	- -	50,0	- -	41,0			1				
11	- -	48,0	- -	42,0		1	1				
14	- -	50,0	- -	40,0	1					1	
15	- -	48,0	- -	40,0		1	1				
19	- -	52,0	- -	44,0	1					1	
25	- -	48,0	30. III.	41,0	1		1				

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
26						1	1				
37	26. III.	48,0	17. IV.	38,0	1		1				
41	- -	48,0	- -	36,0		1				1	
45	29. III.	53,0	20. IV.	42,0			1				
46	- -	52,0	- -	40,0			1				
47	31. III.	52,0	22. IV.	42,0		1				1	
48	- -	50,0	- -	38,0			1				
49	3. IV.	52,0	24. IV.	42,0		1	1				
53	- -	54,0	- -	42,0		1	1				
54	- -	48,0	- -	35,0	1		1				
56	6. IV.	52,0	27. IV.	40,0		1				1	
57	- -	57,0	- -	48,0		1				1	
58	- -	53,0	- -	46,0	1		1				
59	- -	51,0	- -	42,0		1			1		
62	13. IV.	53,0	6. V.	36,0						1	
64	- -	53,0	- -	42,0			1				
65	- -	55,0	- -	42,0			1				
66	- -	51,0	- -	42,0		1		1			
75	26. IV.	52,0	17. V.	40,0						1	
77	- -	55,0	- -	42,0		1				1	
85	- -	52,0	- -	40,0			1				
96	8. V.	50,0	29. V.	48,0		1	1				
103	13. V.	52,0	- -	38,0		1			1		
110	- -	50,0	3. VI.	38,0		1		1			
111	18. V.	48,0	- -	40,0	1					1	
116	- -	50,0	8. VI.	42,0	1		1				
117	2. VI.	46,0	22. VI.	39,0						1	
118	- -	50,0	- -	46,0		1				1	
124	- -	44,0	- -	39,0	1		1				
143	10. VI.	52,0	1. VII.	42,0						1	
145	- -	53,0	- -	49,0			1				
146	- -	50,0	- -	42,0		1				1	
147	- -	52,0	- -	42,0	1					1	
148	- -	54,0	- -	48,0		1				1	
149	- -	50,0	- -	42,0		1				1	
150	- -	55,0	- -	48,0	1		1				
154	2. VII.	46,0	15. VII.	42,0						1	
155	- -	51,0	- -	41,0	1					1	
170	- -	44,0	- -	36,0		1	1				
171	- -	48,0	- -	40,0	1		1				
174	- -	46,0	- -	40,0			1				
176	- -	48,0	- -	40,0						1	
179	12. VII.	48,0	- -	40,0	1		1				
180	- -	56,0	- -	48,0		1	1				
181	- -	45,0	- -	39,0	1					1	

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
192	16. VII.	48,0	5. VIII.	43,0		1				1	
193	- -	50,0	- -	45,0	1					1	
194	- -	52,0	- -	46.0		1	1				
197	- -	50,0	- -	44,0		1	1				
199	- -	51,0	- -	45,0		1	1				
200	- -	50,0	- -	44,0		1	1				
201	- -	48,0	- -	45,0		1	1				
202	- -	54,0	- -	48,0	1					1	
203	- -	50,0	- -	46,0	1		1				
204	- -	49,0	- -	44,0		1				1	
205	20. VII.	47,0	9. VIII.	43,0		1				1	
206	- -	55,0	- -	48,0		1				1	
207	- -	47,0	- -	41,0		1				1	
208	- -	50,0	- -	44,0	1		1				
209	- -	54,0	- -	48,0		1				1	
210	- -	46,0	- -	41,0	1		1				
212	- -	48.0	- -	42,0		1				1	
213	24. VII.	55,0	11. VIII.	49,0	1					1	
215	- -	50,0	- -	43,0	1		1				
219	31. VII.	56,0	21. VIII.	48,0	1		1				
220	- -	57,0	- -	50,0	1		1				
221	- -	56,0	- -	50,0	1					1	
223	- -	52,0	- -	43,0		1				1	
225	6. VIII.	55,0	27. VIII.	48,0		1	1				
226	- -	53,0	- -	48,0	1					1	
228	- -	53,0	- -	50,0		1				1	
229	10. VIII.	51,0	31. VIII.	43,0		1				1	
234	- -	52,0	- -	44,0	1					1	
236	- -	44,0	- -	38,0	1					1	
237	14. VIII.	54,0	3. IX.	45,0			1				
238	- -	52,0	- -	44,0			1				
239	- -	50,0	- -	40,0		1				1	
240	- -	47,0	- -	40,0			1				
241	- -	48,0	- -	41,0	1		1				
242	- -	48,0	- -	38,0	1		1				
243	23. VIII.	46,0	unt. d. Glucke ausgebrütet				1				
244	- -	55,0	-							1	
246	- -	52,0	-				1				
248	- -	47,0	-				1				
251	- -	50,0	-							1	
252	- -	52,0	-				1				
253	- -	53,0	-				1				
254	- -	52,0	-							1	
255	- -	52,0	-				1				
257	- -	54,0	-				1				

Lfd. Nr.	Eier eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g	♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
264	1. IX.	52,0	22. IX.	47,0		1	1				
265	- -	52,0	- -	47,0		1				1	
266	14. IX.	52,0	5. X.	43,0						1	
267	- -	48,0	- -	41,0	1		1				
269	- -	49,0	- -	44,0		1	1				
270	- -	52,0	- -	44,0	1					1	
271	- -	46,0	- -	40,0	1					1	
272	- -	50,0	- -	46,0	1				1		
275	- -	46,0	- -	40,0	1					1	
276	- -	58,0	- -	50,0						1	
277	- -	54,0	- -	48,0	1			1			
278	- -	52,0	- -	45,0		1	1				
279	- -	57,0	- -	51,0		1	1				
280	- -	58,0	- -	51,0	1		1				
288	24. IX.	54,0	15. X.	49,0	1					1	
289	- -	57,0	- -	51,0		1	1				
290	- -	57,0	- -	52,0		1	1				
292	27. IX.	45,0	9. X.			1				1	
294	- -	57,0	11. X.	51,0		1	1				
295	- -	44,0	- -	37,0						1	
299	5. X.		- -							1	
300	- -		15. X.		1		1				
301	- -		- -		1		1				

Resultat:

normalzehig	53	Hühnchen,
beiderseits hyperdactyl .	62	-
links hyperdactyl	3	-
rechts -	3	-
männlich	41	-
weiblich	47	-

Tabelle 6. Versuch VI. 1909.

Normaler Hahn × 5 normale Hennen

(gekauft) (abstammend von B)

Lfd. Nr.	Eier eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g	♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
18	13. V.	52,0	3. VI.	41,0	1					1	
19	- -	52,0	- -	44,0	1					1	
20	- -	45,0	- -	39,0						1	
29	2. VI.	47,0	22. VI.	40,0	1					1	

Lfd. Nr.	Eier				♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
	eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g							
31	2. VI.	45,0	22. VI.	37,0						1	
35	- -	42,0	- -	37,0						1	
37	- -	42,0	- -	35,0		1				1	
38	- -	42,0	- -	34,0		1				1	
39	- -	49,0	- -	42,0		1				1	
47	- -	45,0	- -	40,0		1				1	
49	- -	45,0	- -	38,0		1				1	
50	- -	47,0	- -	35,0	1					1	
54	10. VI.	42,0	1. VII.	37,0	1					1	
55	- -	47,0	- -	42,0		1				1	
56	- -	43,0	- -	37,0	1					1	
57	- -	47,0	- -	37,0	1					1	
58	- -	44,0	- -	39,0		1				1	
59	- -	44,0	- -	37,0						1	
60	- -	42,0	- -	38,0	1		1				
61	- -	43,0	- -	37,0	1					1	
62	- -	42,0	- -	37,0	1					1	
63	- -	42,0	- -	37,0	1					1	
65	24. VI.	43,0	15. VII.	38,0						1	
66	- -	41,0	- -	35,0		1				1	
67	- -	43,0	- -	38,0	1					1	
68	- -	42,0	- -	40,0		1				1	
69	- -	42,0	- -	38,0		1				1	
70	- -	42,0	- -	37,0	1					1	
73	- -	40,0	- -	36,0	1					1	
76	5. VII.	46,0	26. VII.	39,0		1				1	
79	16. VII.	46,0	5. VIII.	42,0	1					1	
80	- -	54,0	- -	47,0		1				1	
81	- -	45,0	- -	38,0	1					1	
82	- -	54,0	- -	49,0		1				1	
83	- -	50,0	- -	43,0		1				1	
85	- -	52,0	- -	48,0		1				1	
86	- -	52,0	- -	44,0		1				1	
87	- -	46,0	- -	41,0		1				1	
88	- -	50,0	- -	43,0		1				1	
89	20. VII.	47,0	9. VIII.	41,0						1	
91	- -	54,0	- -	48,0	1					1	
94	26. VII.	46,0	16. VIII.	40,0		1				1	
95	- -	48,0	- -	42,0	1					1	
96	- -	49,0	- -	41,0		1				1	
98	- -	48,0	- -	38,0		1				1	
101	10. VIII.	53,0	31. VIII.	47,0		1				1	
103	14. VIII.	51,0	3. IX.	41,0		1				1	
105	- -	53,0	- -	44,0		1				1	
108	- -	48,0	- -	40,0	1					1	

Lfd. Nr.	Eier: eingelegt am	Gewicht g	geöffnet am	Gewicht g	♂	♀	beiderseits hyperdactyl	links hyperdactyl	rechts hyperdactyl	normalzehig	Bemerkungen
110	31. VIII.	53,0	unt. d. Glucke ausgebrütet			1				1	
111	- -	50,0	-							1	
112	- -	49,0	-							1	
113	- -	50,0	-							1	
114	- -	50,0	-							1	
115	- -	50,0	-							1	
116	- -	42,0	-							1	
117	- -	51,0	-		1					1	
118	- -	48,0	-							1	
119	20. IX.	50,0	11. X.	45,0	1					1	
121	- -	50,0	- -	45,0		1				1	
121	30. IX.	44,0	21. X.	38,0		1				1	
128	6. X.	46,0	13. X.		1					1	
129	20. X.		31. X.			1				1	
130	- -		- -			1				1	
131	- -		- -		1					1	
132	- -		- -		1					1	
133	- -		- -		1					1	
134	- -		- -			1				1	

Resultat:

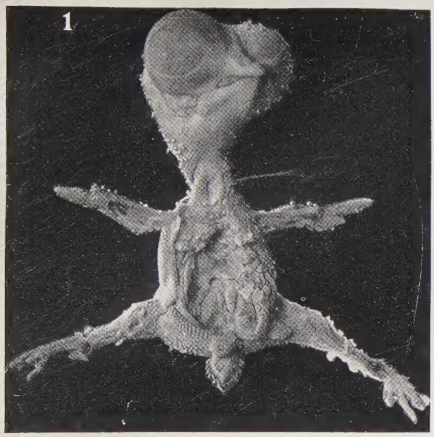
normalzehig	67	Hühnchen,
beiderseits hyperdactyl .	1	-
männlich	25	-
weiblich	30	-

Tabelle 7.

Ergebnis sämtlicher bisherigen Versuche 1908—1910.

Jahr	Versuch	Hahn	Hennen	Herkunft	♂	♀	hyperdactyl: beiderseits	hyperdactyl: links	hyperdactyl: rechts	normalzehig	Ganze Summe d. Hühnchen
1908	A	normal	7 hyperdactyle	Orpingtons. Hahn u. Hennen aus der Brutanst. von M. Lierau			66	2	4	80	152
	B	hyperdactyl	7 normale	Orpingtons. Hahn aus Rostock, Hennen v. Frau Lierau			49	2	2	67	120

Jahr	Versuch	Hahn	Hennen	Herkunft	♂	♀	hyperdactyl beiderseits	hyperdactyl links	hyperdactyl rechts	normalzehig	Ganze Summe d. Hühnchen
1909	I	normal	4 normale	früher A u. B	17	15	—	—	—	41	41
	II	hyperdactyl	6 hyperdactyle	nur Hähne gewechselt	13	10	17	—	—	16	33
	III	-	5 normale	Landhühner	43	36	39	1	1	50	91
	IV	normal	5 hyperdactyle	Landhühner	29	38	10	2	2	57	71
	V	hyperdactyl	7 hyperdactyle	Orpingtons. Hahn Sohn v. B. Hennen Töchter von A	41	47	62	3	3	53	121
	VI	normal	5 normale	Orpingtons. Hennen Töchter von B., Hahn gekauft	25	30	1	—	—	67	68
1910	7	normal, Hahn von IV	3 normale, Hennen von III	Landhühner.	46	63	—	—	—	115	115
	8	hyperdactyl, Hahn von III	3 hyperdactyle, Hennen von IV	Hähne von III u. IV gewechselt	43	48	54	11	3	40	108
	9	hyperdactyl	4 hyperdactyle	Orpingtons. Nachkommen v. V. Geschwister	85	74	96	13	15	67	191
	10	normal	2 normale	III. Generation Enkel von A u. B	19	24	5	—	—	52	57
	11	hyperdactyl, Hahn von III	1 hyperdactyle, Hennen von IV	Landhühner. Nachkommen von III und IV	7	9	11	1	—	7	19
	12	normal	2 normale		17	26	—	—	—	44	44
				Sa.	385	420					

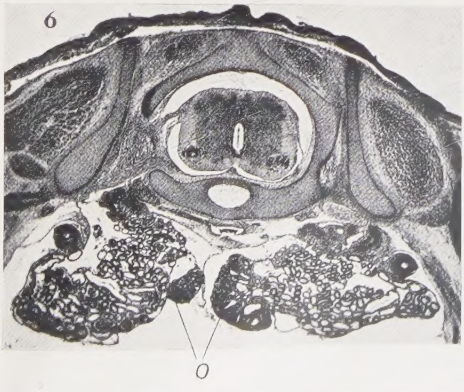

1

2

3
H

4
O

5
H


6
O

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Therapeutisches Lexikon

Zusammengestellt von

Dr. med. J. Hahn
Prakt. Arzt in Wien

IV u. 818 S. 8. (Baedeker-Format)
Preis in Leinwand gebunden ℳ 12.—

Vorlesungen über vergleichende Anatomie

von

Otto Bütschli
Professor der Zoologie in Heidelberg

In drei Lieferungen

Erste Lieferung: **Einleitung, vergleichende Anatomie der Protozoen, Integument und Skelet der Metazoen**

Mit Textfiguren 1—264
gr. 8. Geheftet ℳ 12.—.

Zoologisches Praktikum

von

August Schuberg

In zwei Bänden

I. Band:

Einführung in die Technik des Zoologischen Laboratoriums

Mit 177 Abbildungen
gr. 8. Geheftet ℳ 11.—. In Leinen geb. ℳ 12.20

Inhalt des dritten Heftes.

Seite

G. Techow, Zur Regeneration des Weichkörpers bei den Gastropoden. (Mit Tafel XV—XVIII) 353

B. Romeis, Die Architektur des Knorpels vor der Osteogenese und in der ersten Zeit derselben. (Mit 7 Figuren im Text und Tafel XIX u. XX) . 387

W. Koelitz, Morphologische und experimentelle Untersuchungen an Hydra. Zweites Stück. (Mit Figur 69—127 auf Tafel XXI—XXIII) 423

Leo Loeb, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. IV. Über den Einfluß von Kombinationsreizen auf das Wachstum des transplantierten Uterus des Meerschweinchens. (Mit 2 Figuren im Text) 456

Dietrich Barfurth, Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdactylie bei Hühnern. III. Mitteilung: Kontrollversuche und Versuche am Landhuhn. (Mit 7 Tabellen) 479

E. Thomsen, Die Differenzierung des Geschlechts und das Verhältnis der Geschlechter beim Hühnchen. (Mit Tafel XXIV u. XXV und 7 Tabellen) 512

Autoreferate: Pringsheim, Hans, Die Variabilität niederer Organismen. 531

Spitzer, Alexander, Über die Kreuzung der centralen Nervenbahnen und ihre Beziehungen zur Phylogenese des Wirbeltierkörpers 533

Mc Clendon, J. F., On the Dynamics of Cell Division II. 534

Mitteilung, betr. 60 Gratis-Sonderdrucke 535

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Soeben erschien:

Die Pithecanthropus-Schichten auf Java

Ergebnisse der namens und mit Unterstützung der Akademie der Jubiläums-Stiftung der Stadt Berlin und der Kgl. Bayr. Akademie zu München unternommenen

Selenkaschen Trinil-Expedition

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen — Carthaus, Dieck, Dozy, Felix, Hennig, Janensch, Jäckel, Martin, Martin-Icke, Oppenoorth, Pohlig, Reck, Schuster, v. Staff, Stremme und Walkhoff

Herausgegeben von

Professor Dr. **Max Blanckenhorn** u. Frau **M. E. Selenka**
Berlin München

Mit 65 Textabbildungen und 32 Tafeln

40 Bogen. gr. 4. Geheftet M. 50.—.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.